

**AZ ŐZ ORR- GARATBAGÓCSÁNAK (*CEPHENEMYIA STIMULATOR*, CLARK
1815) BIOLÓGIÁJÁRÓL I.
ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSÜK, LEÍRÁSUK, SZAPORODÁSUK**

PINNYEY SZILÁRD¹ - KIRÁLY ISTVÁN²

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet
6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.
pinnyey@mgk.u-szeged.hu

²OMVK Tolna megyei Területi Szervezete
7100 Szekszárd, Pollack Mihály utca 32/B.
kiralyistvan.hu@gmail.com

ABSTRACT

The *Cephenemyia stimulator* (Clark, 1815) parasite belongs to the family of bot flies, and it occurs most significantly in roe deer (*Capreolus capreolus*). We attempt to make its general characterization, to describe the morphology of the imago and the larvae in its different developmental stages, and to give a description of its reproduction in this study. We summarize and systematize all the knowledge we so far have about the biology of this species.

Keywords: *Cephenemyia stimulator*, Oestridae, parazitosis, myiasis

BEVEZETÉS

A parazita – másnéven élősködő – életciklusának jelentős részét a gazdaegyeden (-ben) éli le, abból táplálkozik, és csökkenti annak túlélési és szaporodási esélyeit, esetleg tünetekkel jellemezhető betegséget is okoz. A paraziták rendszerint nem ölik meg a gazdát. A gazda-parazita kapcsolat tehát hosszas, „intim”, egyedi kapcsolat (RÓZSA, 2005). Ennek a kapcsolatnak a kibontására, feltérképezésére néhány esetben megfigyelésére vállalkozunk ebben a munkában.

Bagócslegyeknek nevezzük mindazon légyfajokat, amelyeknek lárvái valódi légylárva-betegséget (légynyűvességet, igazi myiasis-t) okozva emlősök testüregeiben (emésztőcsatornájában, orr- és garatjárataiban) vagy bőrük alatt élnek, azaz obligát belső paraziták (PAPP ÉS SZAPPANOS, 1992).

Petéiket vagy lárváikat (L₁) arra alkalmas állatfaj egyedeinek testé(he)n helyezik el. A lárvák fejlődésük befejeztével elhagyják a gazdaszervezetet, a talajra kerülnek, majd abban bebábozódnak. A bábból kikelő imágók rövid életűek, párzanak, utána a megtermékenyített nőstény gazdaállatot keres.

A BAGÓCSLEGYEK JELLEMZÉSE

A bagócslegyek a kétszárnyúak (*Diptera*) rendjének, a rövidcsápú kétszárnyúak (*Brachycera*) alrendjén belül három családba sorolhatóak (PAPP, 1997):

Gyomorbagócsok (*Gasterophilidae*)

Orrbagócsok (*Oestridae*)

Bőrbagócsok (*Hypodermatidae*).

Újabban több tudományos munkában is lehet a bagócslegyek négy családba történő besorolásáról olvasni, az Újvilági bagócsokat (*Cuterebridae*) jelölve meg negyedik csoportként (PAPE, 2001).

Az orrbagócsok családján belül nyolc nemet, ezen belül 33 fajt tudunk elkülöníteni. Ezen fajok főleg az afrotropikus és palaearktikus régióban terjedtek el. A palaearktikus területeken jelenleg két alcsaládon belül (*Cephenemyiinae* és *Oestrinae*) 13 fajt tartanak számon. Magyarországon 5 fajt találunk meg: *Oestrus ovis* (juhbagócs), *Rhinoestrus purpureus* (ló-, szamár- és öszvérbagócs), *Pharyngomyia picta* (szarvasbagócs), *Cephenemyia auribarbis* (syn. *C. rufibarbis*) (gímszarvasbagócs) és *Cephenemyia stimulator* (őzbagócs). A legősibb alcsalád a *Cephenemyiinae*, amelynek két neme, a *Cephenemyia* és a *Pharyngomyia* különböztethető meg. Elterjedésük jellemző a teljes palearktikus régióban. A *Cephenemyia* nem néhány faja előfordul a nearktikus régióban is (GORDON *et al.*, 1962; GÜNTHER *et al.*, 1968; KERTÉSZ, 1897; MINÁR, 2000a, 2000b; PAPP, 2001; PAPP ÉS SZAPPANOS, 1992).

Az *Oestrinae* alcsalád evolúciós központja az etiópiai régió volt, ahol a legtöbb faj az *Oestrus* és *Rhinoestrus* nemből került ki. A juhbagócs (*Oestrus ovis*) az emberi tevékenység következtében, a juhtenyésztés elterjedése miatt minden kontinensre eljutott. Az orrbagócsok családjá a felső harmadkorban alakult ki, a bőrbagócsok családjá korábban, a gyomorbagócsoké pedig a későbbiekben (MINÁR, 2000a).

A BAGÓCSLEGYEK ELŐFORDULÁSA KÜLÖNBÖZŐ ÁLLATFAJOKBAN

Az orr- garatbagócsok meglehetősen széles körben képesek gazdafajokra találni. Képesek élősködni az erszényesek rendjéből (*Marsupialia*) a kengurufélék családjában (*Macropodidae*), az ormányosok rendjéből (*Proboscidea*) az elefántfélék családjában (*Elephantidae*), a páratlanujjú patások rendjéből (*Perissodactyla*) a lófélék családjában (*Equidae*) és a párosujjú patások rendjéből (*Artiodactyla*) a disznófélék (*Suidae*), a vízilófélék (*Hippopotamidae*), a tevéfélék (*Camelidae*), a szarvasfélék (*Cervidae*), a zsiráffélék (*Giraffidae*) és szarvasmarhafélék (*Bovidae*) családjában is (MINÁR, 2000a, 2000b). Ezen túlmenően az emberben való előfordulásukról is állnak rendelkezésre adatok, főként a szemet és a szájüreget megtámadó myiasisok formájában. Előfordulásukra jellemző, hogy leginkább egzotikus országokban, trópusi, szubtrópusi vidékeken (Irán, Kuba, Új Zéland) jegyezték fel ilyen eseteket (MACDONALD *et al.*, 1999).

Az orr-garatbagócs legyek hazai előfordulásáról SUGÁR (1974, 1975, 1976), PAPP (1990), SZAPPANOS ÉS PAPP (1991), PAPP ÉS SZAPPANOS (1992), PAPP (2001) és SUGÁR *et al.* (2004) számolt be. Főképpen az ő munkásságuk alapján jelenthetjük ki, hogy a hazai vadon élő állatokban a következő fajok fordulhatnak elő:

Pharyngomyia picta – tarka szarvas-garatbagócs: gímszarvasban gyakorta,
dámszarvasban ritkábban, őzben és muflonban esetlegesen,
Cephenemyia auribarbis – gímszarvas-garatbagócs: gímszarvasban,
Cephenemyia stimulator – őz-garatbagócs: kizárólag őzben fordul elő.

AZ ORR-GARATBAGÓCS FAJOK MORFOLÓGIAI JELLEMZŐI

AZ IMÁGÓK JELLEMZŐI

Az *Oestridae* családba tartozó legyek közepes- vagy nagytermetűek, testhosszuk 10-18 mm. A testszélesség és testhossz aránya 1:2,5. A test szőrös vagy bibircses, a legyek megjelenése hasonlít a poszméhekére. A fej olyan széles, mint a potroh. Összetett szemük nagy, fejük elülső része széles. A nőtények csápjai valamelyest hosszabbak, mint a hímeké. A potroh nagy, a legtöbb nemnél szélesebb, mint a tor (SZILÁDY, 1935; SZUNYOGHY, 1964; GÜNTHER *et al.*, 1968; SUGÁR, 1978b; PAPP ÉS SZAPPANOS, 1992; PAPP, 1997; MINÁŘ, 2000a).

A LÁRVÁK JELLEMZŐI

A lárvákat többnyire kisebb-nagyobb tüskék borítják, amelyek a ventrális oldalon különösen jól látszanak, és szelvényenként több mint két sorban erednek. A tüskék a testszelvények elülső oldalain, a test hosszára merőleges elrendezésben és hátrafelé irányulva helyezkednek el. A VIII. potrohi szelvény hasi oldalának hátulsó szélén található egy előre irányuló tüskesor is. Ezek a tüskék különösen nagyok az első stádiumú lárvákon, és a száji kampókkal együtt a gazdaállat nyálkahártyájában való erőteljes megkapaszkodást szolgálják. Szájhorgaik (kampók) jól fejlettek minden stádiumban. A hátulsó légzőnyílás kétoldali lemezei önállóak, legtöbbször meg sem közelítik egymást, rajtuk rostaszerűen apró pórusok találhatók (PAPP ÉS SZAPPANOS, 1992; PAPP, 1997). Mindegyik lárvastádiumra jellemző, hogy a test lapos a hasi, és domború a háti oldalon (MINÁŘ, 2000a).

AZ ELSŐ STÁDIUMÚ LÁRVÁK TESTMÉRETEI

Az orr-garatbagócs legyek nőtényei elevenszülők, vagyis kész első stádiumú lárvát (L_1) spriccelnek a gazdaegyed orrüregébe (PAPP ÉS SZAPPANOS, 1992). NICKEL *et al.* (1986) németországi vizsgálatuk során őzekből júliusban gyűjtöttek és mérték „újszülött” *C. stimulator* lárvákat, amelyek testhosszát 1,3-2,1 mm-nek, testszélességüket pedig 0,4-0,6 mm-nek találták. Hazánkban első ízben SUGÁR (1975) közölt morfológiai adatokat az első stádiumú lárvákra. *C. auribarbis* nőivarú imágójából gyűjtött első stádiumú lárvák testhossza átlagosan 1 mm, míg testszélessége átlagosan 0,41 mm volt. A gazdaegyedekből gyűjtött első stádiumú lárvák testhossza 1,17-2,2 mm volt. Az állat orrára fröcskölt frissen született lárvák SUGÁR (1978b) leírása szerint 1,5-2 mm hosszúak. PAPP ÉS SZAPPANOS (1992) leírásai szerint a *Pharyngomyia* nembe tartozó lárvák testhossza 1,7-1,9 mm közt van.

A MÁSODIK STÁDIUMÚ LÁRVÁK TESTMÉRETEI

A lárvák a második vedlést megelőzően mindkét faj esetében 16-20 mm hosszúak (SUGÁR, 1978b). PAPP ÉS SZAPPANOS (1992) leírásai szerint a második stádiumú lárvák a *Pharyngomyia* nem esetében a vedlést megelőzően 18-20 mm hosszúak. CAPELLE (1971) a *Cephenemyia* nem esetében 3-13 mm közötti adatokat közölt. GORDON *et al.* (1962) e stádiumú lárvák testhosszát hasonlóan találták, 3-13 mm közöttinek írták le. A testtömeg ebben a stádiumban 0,10-0,12 g volt.

A HARMADIK STÁDIUMÚ LÁRVÁK TESTMÉRETEI

SUGÁR (1978b) leírásaiban a harmadik stádiumú érett lárvák mindkét faj esetében 30-40 mm hosszúak és 6-8 mm szélesek, míg a báb (pupárium) 16-20 mm hosszú és 7-8 mm átmérőjű. PAPP ÉS SZAPPANOS (1992) adatai szerint a *Pharyngomyia* nembe tartozó érett lárvák testhossza elérheti a 35 mm-t, míg a pupáriumé a 18 mm-t. Nearktikus *Cephenemyia* fajok esetében a harmadik stádiumú lárvák méretei 12-36 mm-nek bizonyultak (CAPELLE, 1971; GORDON *et al.*, 1962). GORDON *et al.* (1962) munkássága alapján a harmadik stádiumú lárvák testtömege 0,1-1,1 g.

A BAGÓCSLEGYEK SZAPORODÁSA

Az imágók szájszervei csökevényesek, a fajok túlnyomó része imágó állapotban nem táplálkozik. Ennek megfelelően a nőivarú egyedek peteképzése, valamint a hímek spermiogenezise már a bábban belül lezajlik (PAPP ÉS SZAPPANOS, 1992, KOTLÁN ÉS KOBULEJ, 1972). Az imágók a kikelést követően kiemelkedő tereppontokat keresnek és a párosodásra várva gyülekeznek. A tereppontok lehetnek sziklák, hegycsúcsra épített műtárgyak, sík terepviszonyok között egyedülálló kisebb sziklák, vagy fák. MINÁR (2000a), valamint NILSSEN ÉS ANDERSON (1995) szerint a *Cephenemyia* nem fajainak nőtény egyedei inkább dombok és hegyek csúcsai körül gyülekeznek. A kimondottan sztyeppe faj az *Oe. ovis* épületek falainál, vagy juhkarámok falánál találkozhatnak. A legyek párzása VACA ÉS MINÁR (1999) csehországi vizsgálata során *C. stimulator* esetében 2-7 percig tartott. CATTS (1964) nearktikus *Cephenemyia* fajok vizsgálata során a kopuláció időtartamát kevesebb, mint két percben határozta meg. A nőtények a párosodást követően kb. kettő hétig érlelik petéiket, később lárváikat, mielőtt azokat a gazdaegyedre/gazdaegyedbe juttatnák (CATTS, 1964; PAPP ÉS SZAPPANOS, 1992).

A nőtények élettartama hosszabb a hímekénél. Az élettartamot a hőmérséklet jelentősen befolyásolhatja. Alacsonyabb hőmérsékleten akár kétszer hosszabb is lehet az életkor (SUGÁR, 1978b; MINÁR, 2000a). A nőtények élettartamának hosszabb voltát, szemben a hím egyedekével, nem csak a bagócslegyek esetében figyelték meg, hanem más rovarfajok esetében is (FOX *et al.*, 2003).

A bagócslegyek évenkénti generációinak száma az északi hideg régióktól dél felé haladva növekszik. Eképpen a hideg és mérsékelt övben jellemzően évente egy, míg a trópusi vidékeken évente legalább kettő, de lehetséges akár ennél több generációjuk is (MINÁR, 2000a). Több vizsgálat is alátámasztja a generációk számának növekedését a melegebb égöv felé haladva. *Ph. picta* esetében, DE LA FUENTE *et al.* (2000) két generáció előfordulását jegyezték fel spanyolországi gímszarvas-vizsgálatuk során.

A LÁRVALERAKÁS MÓDJA, MENETE

Az orr- garatbagócs fajok nőtény egyedei a petéket egy légcsővekkel sűrűn behálózott 2 lebenyű méhszerű képletben érlelik és tartják vissza a kikelésig. E fajok nem petéket raknak a gazdaegyedre, hanem már kikelt első stádiumú lárvákat juttatnak rá, amelyek aktív mozgással jutnak be a gazdaegyed testüregeibe. A nőtény egyedek az első stádiumú lárvákat a gazdaegyed fejére fröcskölik, általában annak orr-, vagy szájníjlása közelébe. (KOTLÁN ÉS KOBULEJ, 1972; PAPP ÉS SZAPPANOS, 1992; SUGÁR, 2000) KOTLÁN ÉS KOBULEJ (1972) meghatározása szerint e fajok fertőzésmódját átoltásnak nevezzük, amely azt jelenti, hogy a kifejlett imágók – jelen esetben larvipar oestrídák – a gazdaegyed nyálkahártyájára rakják le utódaikat. A bagócslegyek lárvái esetében időszakos élősködésről beszélhetünk, mivel azok csak egy bizonyos fejlődési



szakaszban – e fajok esetében kizárólag lárvállapotban – folytatnak parazita életmódot. COGLEY ÉS ANDERSON (1981) *Cephenemyia apicata* és *Cephenemyia jellisoni* fajok fertőzőmódját vizsgálva arra a megállapításra jutottak, hogy mindkét faj nőtényeinek lárvái egy száraz méhváladékkal borított lárvatasakban helyezkednek el. Ezekben a tasakokban átlagosan 20 első stádiumú lárvát találhatók. A bagócslegy nőténye a gazda orrára, annak közvetlen környékére fröcsköli a lárvákat tartalmazó tasakot, akár harminc centiméter távolságról is. A tasak jól tapad a szarvas szőrére, de az ember szőrképleteire is. A lárvákat tartalmazó tasak száraz burka könnyedén feloldódik vízben, normál sós oldatban és a szarvas, valamint az ember nyálában is. Az első stádiumú lárvák gazdaegyedbe jutásának helyét vizsgálva megállapították, hogy azok a szarvas száján áthatolnak be, majd a torok felé haladva jutnak el az orrüregbe. Szintén e vizsgálat során figyelték meg a lárvák gazdaegyedbe történő vándorlásakor, hogy arra a pozitív termotropizmus és a negatív fototropizmus jellemző. Az állatok térbeli orientációjával foglalkozó munkájában SZÉKY (1978) foglalkozik a rovarok tájékozódásával is. Ezzel kapcsolatosan írja, hogy a gazdaegyed felkeresésében egyéb tényezők mellett a rovarok tájékozódását valószínűleg befolyásolja a kilélegzett levegő páratartalma, a CO₂-, az ammónia koncentrációja, valamint annak hőmérséklete is. A bagócslegyek gazdaegyed megtalálására vonatkozó vizsgálatot végzett ANDERSON ÉS OLKOWSKI (1968). A vizsgálat során olyan szarvas modelleket készítettek, amelyek CO₂ gázt bocsátottak ki magukból. Kontroll mintákat is készítettek, amelyek nem bocsátottak ki gázt. A CO₂ gázt kibocsátó csapdákkal sikeresen fogtak *C. apicata* és *C. jellisoni* imágókat, míg a gázt ki nem bocsátó kontrollcsoporttal nem. ANDERSON (1989) az előző vizsgálatot akképpen módosítva ismételte meg, hogy a szarvas modellek feji részén az orrüreg, az orrot és az ajkakat ragasztóval kenték le. A vizsgálat eredményei alapján megerősítette ANDERSON ÉS OLKOWSKI (1968) korábbi eredményeit, miszerint a gazdaegyed által kilélegzett levegő magasabb CO₂ koncentrációja segíti a bagócslegyeket a gazdaegyedek felkutatásában.

IRODALOMJEGYZÉK

- ANDERSON, J. R. (1989): Use of deer models to study larviposition by wild nasopharyngeal bot flies (Diptera: Oestridae). *Journal of Medical Entomology* **26** (3): 234-236.
- ANDERSON, J. R., OLKOWSKI, W. (1968): Carbon dioxide as an attractant for host-seeking *Cephenemyia* females (Diptera: Oestridae). *Nature* **220**: 190-191.
- CAPELLE, K. J. (1971): Myiasis. In DAVIS, J. W. & ANDERSON, R. C. (eds): *Parasitic diseases of wild mammals*. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A. pp: 279-305
- CATTS, E. P. (1964): Field behavior of adult *Cephenemyia* (Diptera: Oestridae). *The Canadian Entomologist* **96**: 579-585.
- COGLEY, T. P., ANDERSON, J. R. (1981): Invasion of balcktailed deer by nose bot fly larvae (Diptera: Oestridae: Oestrinae). *International Journal of Parasitology* **11** (4): 281-286.
- DE LA FUENTE, C., SAN MIGUEL, J. M., SANTIN, M. ALUNDA, J. M., DOMINIGUEZ, I., LOPEZ, A., CARBALLO, M., GONZALEZ, A. (2000): Pharyngeal bot flies in *Cervus elaphus* in central Spain: prevalence and population dynamics. *The Journal of Parasitology* **86** (1): 33-37.

- FOX, C. W., DUBLIN, L., POLLITT, S. J. (2003): Gender differences in lifespan and mortality rates in two seed beetle species. *Functional Ecology* **17**: 619-626.
- GORDON, F. B., CURTIS, W. S. (1962): The nearctic species of the genus *Cephenemyia* (Diptera, Oestridae). *Canadian Journal of Zoology*. **40**: 431-448.
- GÜNTHER, K., HANNEMANN, H-J., HIEKE, F., KÖNIGSMANN, E., SCHUMANN, H. (1968): *Uránia állatvilág. Rovarok*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- KERTÉSZ, K. (1897): A szarvasok és őzek bőre alatt élő kukacokról. *A természet* **1**(2): 10-11.
- KOTLÁN, S., KOBULEJ, T. (1972): *Parazitológia*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MACDONALD PJ, CHAN C, DICKSON J, et al. (1999): Ophthalmomyiasis and nasal myiasis in New Zealand: a case series. *N Z Med J.*; **112**: 445-7.
- MINÁŘ, J. (2000a): *Family Oestridae*. In PAPP, L. & DARVAS, B. (szerk): *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera*. Appendix, Science Herald, Budapest.: 467-478
- MINÁŘ, J. (2000b): The taxonomy of the supefamily Oestroidea. *COST Action* **833**: 10-21.
- NICKEL, VON E. A., DANNER, G., STUBBE, I. (1986): Morphologische und metrische Untersuchungen an Larven I von *Cephenemyia stimulator* (Diptera, Oestridae) (in German). *Angewandte Parasitologie* **27**: 187-192.
- NILSEN, A. C., ANDERSON, J. R. (1995): The mating sites of the reindeer nose bot fly: not a practical target for control. *Rangifer* **15** (2): 55-61.
- PAPE, T. (2001): Phylogeny of Oestridae (Insecta: Diptera). *Systematic Entomology*, **26**, 133-171. PAPP, L. (1990): Bot flies and warble flies (Diptera: Gasterophilidae, Oestridae, Hipodermatidae) in the collection of the Hungarian National History Museum. I. Imagos. *Parasitologia Hungarica* **23**: 83-91.
- PAPP, L. (szerk. 1997): *Zootaxonómia*. Magyar Természettudományi Múzeum és Dabas-Jegyzet Kft., Dabas.
- PAPP, L. (eds) (2001): *Checklist of the Diptera of Hungary*. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- PAPP, L., SZAPPANOS, A. (1992): *Bagócslegyek: Gasterophilidae, Oestridae, Hypodermatidae*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- RÓZSA L. (2005): Élősködés az állati és emberi fejlődés motorja. Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest.
- SHARRIF, O., AL-RAWASHDEH, O. M., AL-QUDAH, K. M., ALANI, F. K. (1998): Prevalence of gastrointestinal helminthes, hydatid cysts and nasal myiasis in camels in Jordan. *Proceedings of the Third Annual Meeting for Animal Production Under Arid Conditions* **2**: 108-114.
- SUGÁR, L. (1974): The occurrence of nasal throat bot flies (Oestridae) in wild ruminants in Hungary. *Parasitologia Hungarica* **7**: 181-189.
- SUGÁR, L. (1975): Adatok a magyarországi szarvasfélék (Cervidae) parazitás fertőzöttségéhez. In IZRAEL, G. (szerk.): *Nagyvadgazdálkodás*. MÉM Vadászati és Vadgazdálkodási Főosztály, Budapest.: 85-102
- SUGÁR, L. (1976): Seasonal incidence of larvae of *Pharyngomyia picta* (MEIGEN, 1824) and *Cephenemyia stimulator* (MEIGEN, 1824) (Oestridae) in red deer (*Cervus elaphus hippelaphus*) in Hungary. *Parasitologia Hungarica* **9**: 73-85.
- SUGÁR, L. (1978b): A vadon élő kérődzők orr-garat (torok) bagócs-fertőzöttsége (oestridosis). In: HÖNICH, M., SUGÁR, L. ÉS KEMENES, F. *A vadon élő állatok betegségei*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.: 156-158

- SUGÁR, L. (2004): Erdei és mezei őzek szaporodási mutatói és az állományhasznosítás. *Nimród* **99**(4): 23-25.
- SZAPPANOS, A., PAPP, L. (1991): Bot flies and warble flies (Diptera: Gasterophilidae, Oestridae, Hipodermatidae) in the collection of the Hungarian National History Museum. II. Larvae. *Parasitologica Hungarica* **24**: 89-98.
- SZÉKY, P. (1978): Térbeli orientáció a gerinctelen állatoknál. In: CSABA, GY. (szerk.) *A biológia aktuális problémái*. **12**: 63-144.
- SZILÁDY, Z. (1935): A magyarországi bagócslegyek. *Állatani Közlemények* **32** (3-4): 136-140.
- SZUNYOGHY, J. (1964): A szarvas orrbagócs légy jelentősége. *Magyar Vadász* **17** (6): 17-18.
- VACA, D., MINÁŘ, J. (1999): The biology and ethology of nasopharyngeal bot flies of game animals. *Dipterologica Bohemoslovaca* **9**: 179-186.